

Место для баллов:

Код:

КАБИНЕТ № 2
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ
(30 баллов)

Продолжительность выполнения задания – 1 час 30 минут (90 минут).

ЗАДАНИЕ 1
(12 баллов)

1.1 Перед Вами структура сложной биомолекулы (Рисунок 1). Подпишите структурные части, обозначенные на рисунке под соответствующими номерами. Ответы занесите в соответствующую таблицу, приведенную ниже.

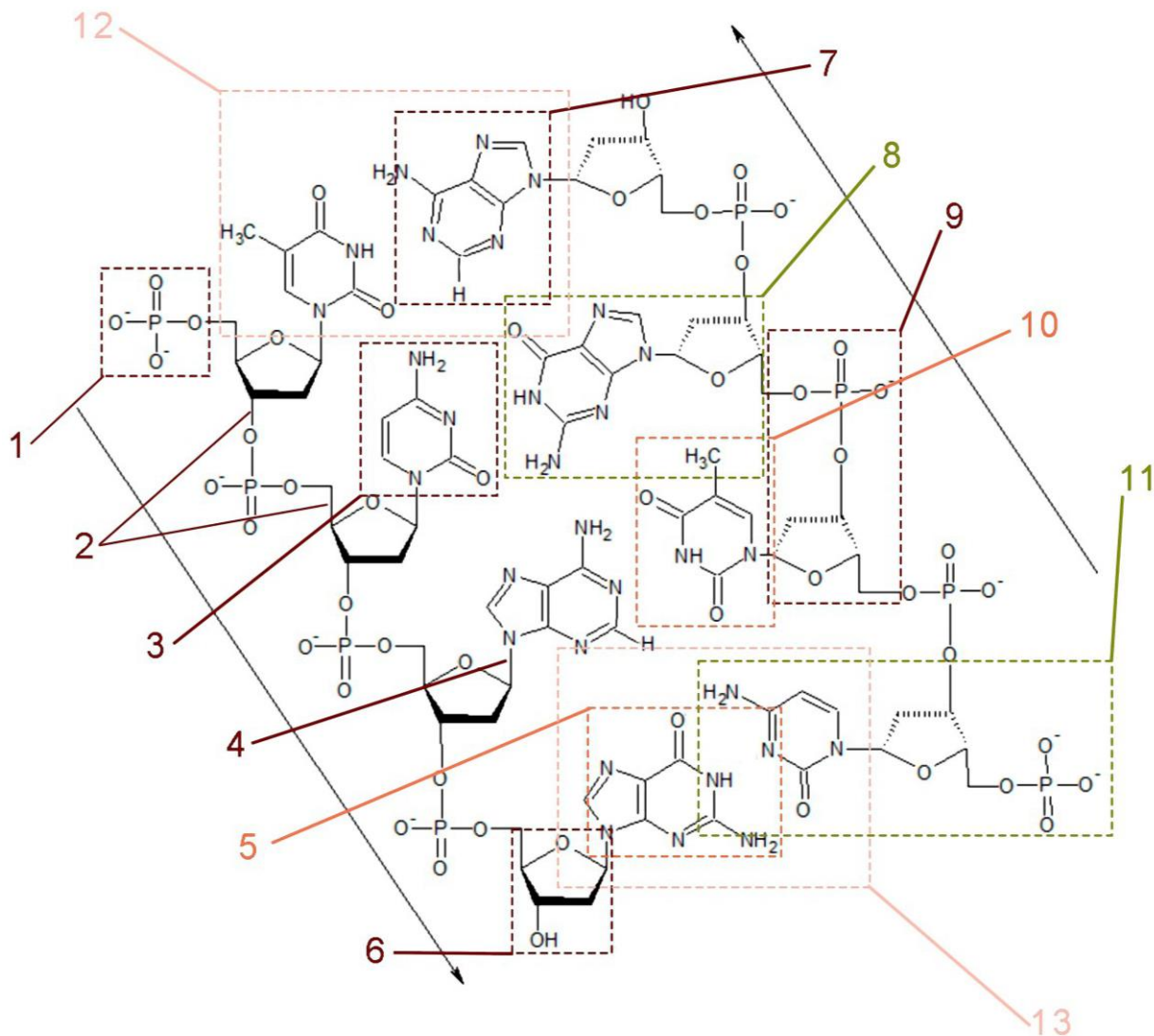


Рисунок 1 – Структура молекулы

Таблица для ответов на задание 1.1

1)	<i>фосфатная группа</i>	(1 балл)
2)	<i>5'–3'-фосфодиэфирная связь</i>	(1 балл)
3)	<i>азотистое основание цитозин</i>	(1 балл)
4)	<i>гликозидная связь</i>	(1 балл)
5)	<i>азотистое основание гуанин</i>	(1 балл)
6)	<i>дезоксирибоза</i>	(1 балл)
7)	<i>азотистое основание аденин</i>	(1 балл)
8)	<i>нуклеозид гуанозин</i>	(1 балл)
9)	<i>сахаро-фосфатный остов</i>	(1 балл)
10)	<i>азотистое основание тимин</i>	(1 балл)
11)	<i>цитидинмонофосфат/монофосфат цитозина</i>	(1 балл)

Молекула, структура которой представлена на рисунке 1 – это

ДНК

(0,25 балла).

Структурный элемент, отсутствующий на рисунке, завершающий целостность картины –

водородные связи

(0,25 балла).

Между элементами в рамке «12» их количество должно быть равным

2

(0,25 балла),

а между элементами в рамке «13» –

3

(0,25 балла).

ЗАДАНИЕ 2

(11 баллов)

2.1 В результате секвенирования была получена следующая последовательность белок-кодирующей ДНК:

CAGTCNRCWRAGWTG

Транслируйте нуклеотидную последовательность в возможную аминокислотную с рамками считывания 0, +1, +2.

Для выполнения задания используйте представленный ниже генетический код.

Буквенные коды для обозначения нуклеотидов:

Код нуклеотида	Значение кода
A	A
C	C
G	G
T	T
M	A или C
R	A или G
W	A или T
S	C или G
Y	C или T
K	G или T
V	A или C или G
H	A или C или T
D	A или G или T
B	C или G или T
N	A или C или G или T

		Вторая буква					
		U	C	A	G		
Первая буква	U	UUU } Phe	UCU } Ser	UAU } Tyr	UGU } Cys	U	Третья буква
		UUC } Leu	UCC } Ser	UAC } Tyr	UGC } Cys	C	
		UUA } Leu	UCA } Ser	UAA Stop	UGA Trp	A	
		UUG } Leu	UCG } Ser	UAG Stop	UGG Trp	G	
	C	CUU } Leu	CCU } Pro	CAU } His	CGU } Arg	U	
		CUC } Leu	CCC } Pro	CAC } His	CGC } Arg	C	
		CUA } Leu	CCA } Pro	CAA } Gln	CGA } Arg	A	
		CUG } Leu	CCG } Pro	CAG } Gln	CGG } Arg	G	
	A	AUU } Ile	ACU } Thr	AAU } Asn	AGU } Ser	U	
		AUC } Ile	ACC } Thr	AAC } Asn	AGC } Ser	C	
		AUA } Met	ACA } Thr	AAA } Lys	AGA Stop	A	
		AUG } Met	ACG } Thr	AAG } Lys	AGG Stop	G	
	G	GUU } Val	GCU } Ala	GAU } Asp	GGU } Gly	U	
		GUC } Val	GCC } Ala	GAC } Asp	GGC } Gly	C	
		GUA } Val	GCA } Ala	GAA } Glu	GGA } Gly	A	
		GUG } Val	GCG } Ala	GAG } Glu	GGG } Gly	G	

Генетический код

Ответ:

Рамка считывания 0:	<i>CAG TCN RCW RAG WTG</i>	(3 балла)
	<i>Gln Ser Thr/Ala Lys/Glu Leu/Met</i>	
Рамка считывания +1:	<i>C AGT CNR CWR AGW TG</i>	(3 балла)
	<i>Ser Leu/Pro/Gln/Arg Leu/Gln Stop/Ser</i>	
Рамка считывания +2:	<i>CA GTC NRC WRA GWT G</i>	(3 балла)
	<i>Val Tyr/His/Asn/Asp/Cys/Arg/Ser/Gly Lys/Stop Stop/Trp</i>	

2.2 Перед Вами смоделированные в порядке их взаимодействия с матрицей вторичные структуры тРНК. Запишите последовательность РНК, которой они соответствуют (Рисунок 2).

Для выполнения задания используйте представленный выше генетический код.

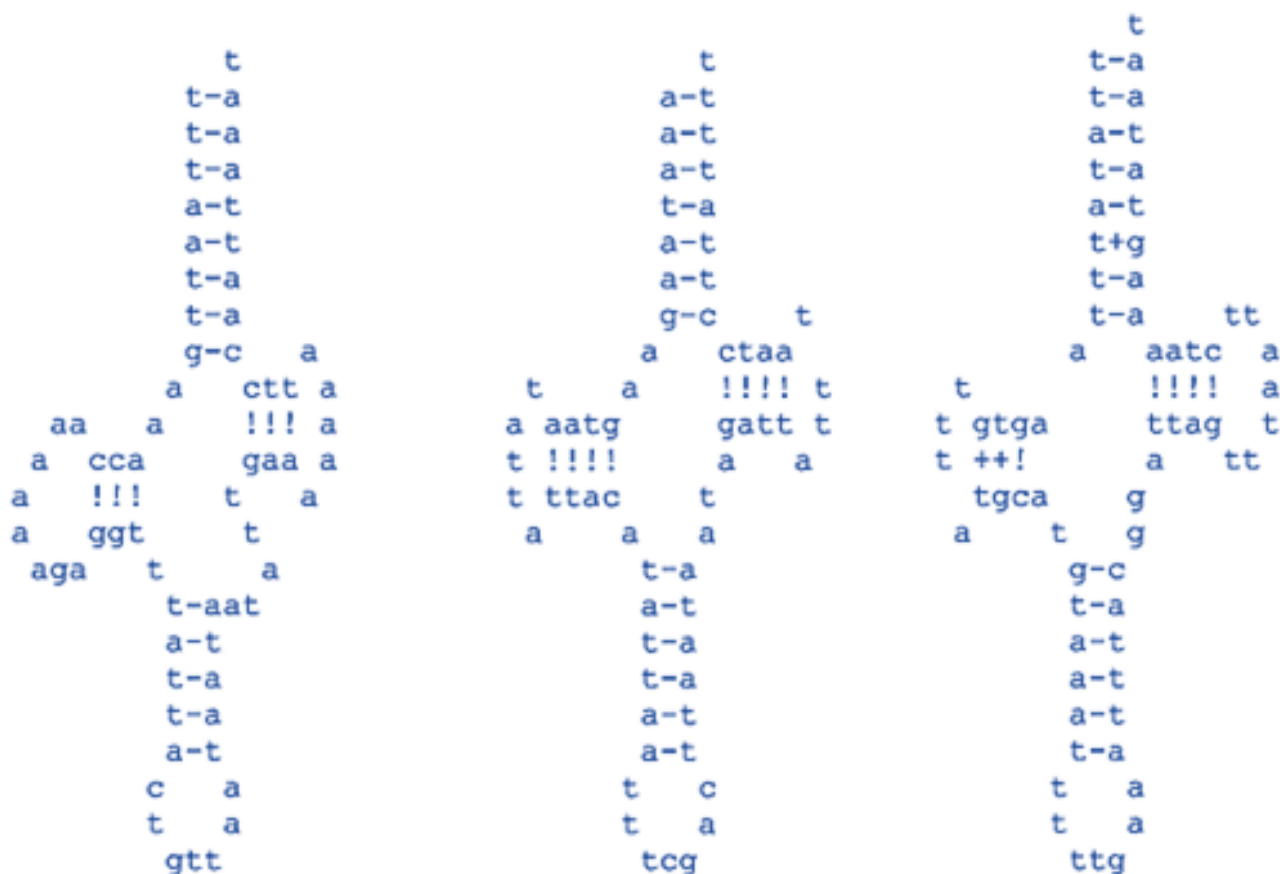


Рисунок 2 – Смоделированные вторичные структуры тРНК

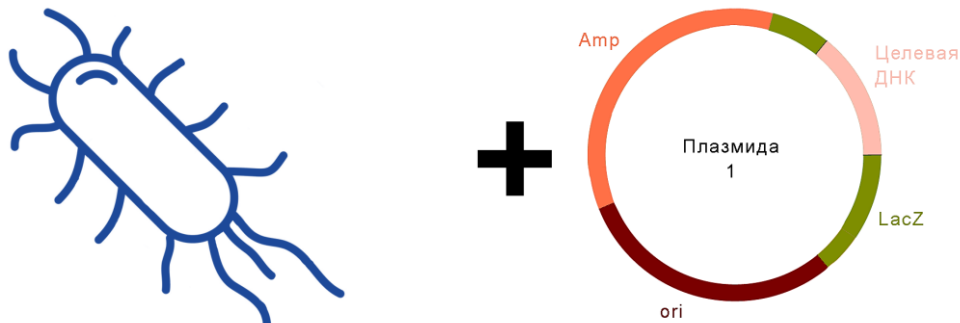
Ответ:

Последовательность РНК:	<i>AACCGACAA</i>	(1 балл)
Аминокислотная последовательность:	<i>Asn Arg Gln</i>	(1 балл)

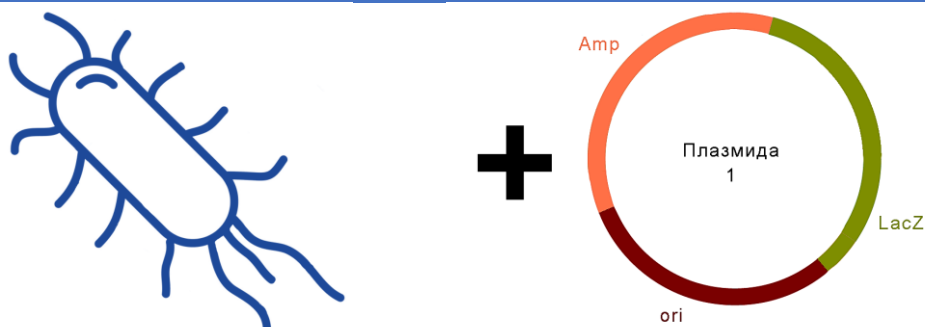
ЗАДАНИЕ 3 (7 баллов)

Необходимо провести так называемый «сине-белый тест» или «бело-голубую селекцию». Перед Вами 3 варианта полученных в результате подготовительного этапа колоний *Escherichia coli* (Рисунок 3).

Вариант 1:



Вариант 2:



Вариант 3:

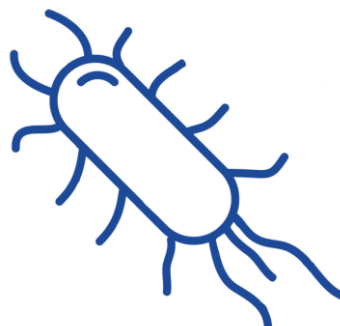


Рисунок 3 – Варианты колоний *Escherichia coli* полученные в результате подготовительного этапа

Сине-белый тест используется для визуализации экспрессии репортерного гена бета(β)-галактозидазы (1 балл)
в трансфицированных клетках.

Для проведения этого теста среда должна быть селективной. Для этого в нее необходимо добавить следующие 3 необходимых компонента:

X-Gal/соединение, содержащее галактозу; IPTG/ИПТГ/индуктор гена LacZ;
антибиотик/ампициллин (3 балла)

Результаты проведенного эксперимента представлены ниже (Рисунок 4).



Рисунок 4 – Колонии *Escherichia coli* выросшие на чашке Петри

Колонии со встроенной в вектор ДНК можно идентифицировать по
белой (0,5 балл) окраске колоний на чашке Петри,
поскольку β -галактозидаза гидролизует X-Gal в производное вещество
синего цвета, в результате успешной вставки ген LacZ инактивен (1 балл).

Из трех первоначальных вариантов колоний *Escherichia coli* на чашке
выросли только 2 типа. Вариант 3 (0,5 балла) отсутствует по причине
присутствия в среде антибиотика/ампициллина, ген устойчивости к
которому у бактерии без плазмиды отсутствует (1 балл).